

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

не до сверхнизких значений (0,001%) является проблемой национального масштаба металлургии Украины.

Цель работы - анализ влияния концентрации порошка μ , диаметра частиц δ_i и коэффициента их формы k_f , толщины защитной футеровки δ_ϕ , коэффициентов восстановления нормальной и тангенциальной скорости частиц при ударах о стенку k_n , k_τ на изменение статического давления p , скорости w_1 , w_2 , температуры t_1 , t_2 фаз, объемной доли твердой ε_2 и газовой ε_1 фазы, плотности азота ρ_1 как вдоль продувочной фурмы, так и в выходном её сечении.

Представляют значительный научный интерес результаты исследований по определению мощности N_1 и N_2 истекающей в расплав газопорошковой струи (рис.). Прежде всего следует отметить, что с повышением μ мощности фаз N_1 и N_2 изменяются в противоположных направлениях — N_1 уменьшается за счет снижения скорости w_1 , а N_2 увеличивается за счет роста массы m_2 . Например, при $\delta_\phi = 0,007$ мм увеличивается μ с 20 до 60 кг/кг мощность N_1 снижается с 0,15 кВт до 0,05 кВт, а N_2 возрастает с 1,7 до 2,8 кВт.

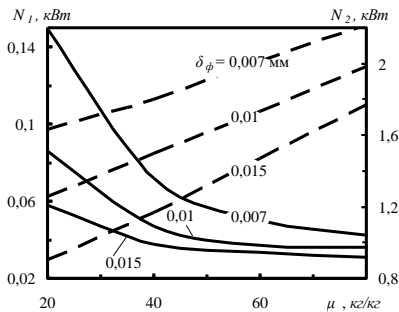


Рисунок. Влияние концентрации порошка μ и толщины защитной футеровки δ на мощность газовой фазы N_1 (—) и порошка N_2 (---) в выходном сечении фурмы.

Численные решения дифференциальных уравнений движения взвесенесущего газа и порошка, а так же системы замыкающих уравнений позволило установить, что наибольшее физическое воздействие на газодисперсный поток оказывает (в порядке значимости): μ , k_n , k_τ , δ , ρ_2 , f

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИСТЕКАЮЩИХ В РАСПЛАВ ГАЗОПОРОШКОВЫХ СТРУЙ

Р.Д. Куземко, доцент, канд. тех. наук, Косолап Н.В, соискатель, В.В. Чиж, студент, ГВУЗ «ПГТУ»

На меткомбинатах России и Китая работает большое количество отделений внедоменной десульфурации с инъекцией технологических порошков в расплав чугуна (ОДЧ). В установках ОДЧ чугун, как пра-

вило, продувается смесью 20 - 30% гранулированного магния и порошкообразной флюидизированной извести.

Используя двух- и многоскоростную, двух- и многотемпературную модель течения газопорошкового потока в фурме для инъекции технологических порошков в расплав ковша установлено влияние ~20 физических воздействий на ~35 трудно поддающихся параметров газодисперсного потока.

В качестве примера покажем, как представляются уравнения движения в двухскоростной модели подачи порошков в расплав:

– несущий газ

$$G_1 \frac{dw_1}{dx} = - e_1 \frac{dp}{dx} - F_{1w} - F_{12} + e_1 r_1 g \cos \alpha ;$$

– дисперсная примесь

$$G_2 \frac{dw_2}{dx} = - e_2 \frac{dp}{dx} - F_{2w} + F_{12} + e_2 r_2 g \cos \alpha .$$

Интенсивность подвода теплоты к газозвеси тем выше, чем меньше концентрация μ при любом значении толщины футеровки δ_ϕ . Например, при $\mu = 20 \text{ кг/кг}$ и $\delta_\phi = 0,007 \text{ мм}$ частицы порошка ускоряются до $w_2 = 92 \text{ м/с}$, а при $\delta_\phi = 50 \text{ мм}$ скорость истечения порошка из фурмы в металл $w_2 = 40 \text{ м/с}$. Естественно, что в данном примере за счет теплоподвода удельная кинетическая энергия порошка, внедряющегося в расплав, увеличивается в 5,3 раза.

В результате выполнения работы доказано, что необходимо создавать технологии продувки чугуна газопорошковыми смесями, нагревая газозвесь до ~400 °С. Интенсивный теплоподвод почти в 2–3 раза увеличивает мощность истекающей струи и ускоряет реакцию взаимодействия частиц порошка с расплавом. Усвоение магния в этом случае существенно возрастает.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТРУЙ СО ШЛАКОМ ПРИ НАНЕСЕНИИ ГАРНИСАЖА НА ФУТЕРОВКУ КОНВЕРТЕРА

Р.Д. Куземко, доцент, канд.техн.наук , В.О. Синельников, студент, ГВУЗ «ПГТУ»

Используя свойства сверхзвуковых нерасчётных струй, представлено решение и проведены численные исследования по влиянию нагрева азота перед сопловым аппаратом на газотермодинамические параметры истекающих в шлаковый расплав струй. В результате реше-